

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-198897

(43)Date of publication of application : 11.07.2003

(51)Int.Cl.

H04N 5/225

H01L 27/14

H01L 31/02

H04N 5/335

(21)Application number : 2001-397052

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 27.12.2001

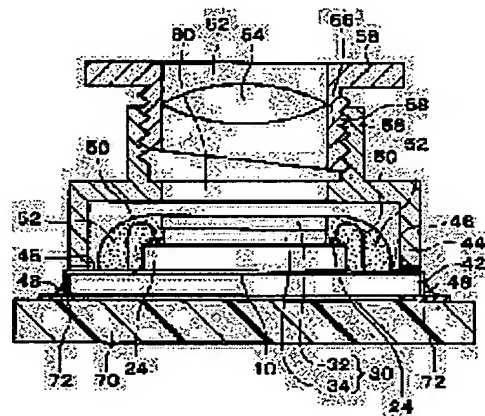
(72)Inventor : HASHIMOTO NOBUAKI

(54) OPTICAL MODULE, CIRCUIT BOARD, AND ELECTRONIC DEVICE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an optical module that can be downsized and is provided with a sealing structure, and to provide a circuit board and an electronic device.

**SOLUTION:** An optical chip 10 having an optical part 12 and an electrode 24 is provided above a board 42. The optical chip 10 is surrounded by a housing 44. The optical part 12 is sealed by a first sealing part 30. An electric connection part between the electrode 24 of the optical chip 10 and a wire 46 of the board 42 is sealed by a second sealing part 52.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

14.11.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

**CLAIMS****[Claim(s)]**

[Claim 1] An optical chip prepared above a substrate which is characterized by providing the following, and with which wiring was prepared, and said substrate An optical chip which has an electrode electrically connected to an optical part and said wiring A case which surrounded said optical chip above said substrate at least, and was prepared in it The 1st closure section which is prepared on said optical chip and closes said optical part The 2nd closure section which closes the electrical installation section with said wiring of a said electrode and said substrate of said optical chip

[Claim 2] It is the optical module with which said case is prepared in the upper part of said optical chip, and the side in an optical module according to claim 1, the 1st opening is prepared above said optical part among said cases, and it comes to attach a lens in said 1st opening circles.

[Claim 3] It is the optical module which can adjust distance of said lens and said optical part by having the 1st portion holding a lens with which said case was located above said optical part in an optical module according to claim 1 or 2, and the 2nd portion which direct continuation is carried out to said substrate, and supports said 1st portion above said optical part, and moving said 1st portion.

[Claim 4] In an optical module according to claim 3, said 2nd portion has the 2nd opening. In an outside of said 1st portion The 1st screw thread is formed. Inside said 2nd opening of said 2nd portion By forming the 2nd screw thread, said the 1st portion and said 2nd portion are combined with said the 1st screw thread and said 2nd screw thread, said the 1st screw thread and said 2nd screw thread are used, and it is a movable optical module about said 1st portion.

[Claim 5] It is the optical module which is formed and becomes said optical chip in an optical module given in either of claim 1 to claims 4 so that said electrode may be arranged on the outside of said optical part, may avoid said electrode, said 1st closure section may be formed, said 2nd closure section may adhere to the side of said 1st closure section and it may not adhere to the upper surface.

[Claim 6] It is the optical module with which it has a circuit chip above said substrate further in an optical module given in either of claim 1 to claims 5, and said optical chip is prepared above said circuit chip.

[Claim 7] It is the optical module with which said substrate has an external terminal in an optical module given in either of claim 1 to claims 6.

[Claim 8] It is the optical module which has the spacer section which is prepared between the plate section by which said 1st closure section is arranged above said optical part in an optical module given in either of claim 1 to claims 7, and said substrate and said plate section, and supports said plate section.

[Claim 9] It is the optical module with which it comes to form said spacer section in the perimeter of said optical part continuously in an optical module according to claim 8, and comes to form space between said optical parts and said plate sections.

[Claim 10] It is the optical module said whose space is a vacuum in an optical module according to claim 9.

[Claim 11] It is the optical module with which, as for close, nitrogen or a dried air becomes said space in an optical module according to claim 9.

[Claim 12] It is the optical module which is the layer on which said spacer section pastes up said optical part and said plate in an optical module according to claim 8.

[Claim 13] It is the optical module which said plate section passes [ module ] the light at least in an optical module given in either of claim 8 to claims 12, and does not pass infrared radiation.

[Claim 14] It is the optical module which comes to have two or more photo detectors with which said optical part was compared for image sensing in an optical module given in either of claim 1 to claims 13.

[Claim 15] It is the optical module with which said optical part comes to have a color filter above said photo detector in an optical module according to claim 14.

[Claim 16] It is the optical module with which said optical part comes to have a micro-lens array on the surface of said

optical chip in an optical module according to claim 14 or 15.

[Claim 17] The circuit board by which it comes to mount an optical module of a publication in either of claim 1 to claims 16.

[Claim 18] Electronic equipment which has an optical module of a publication in either of claim 1 to claims 16.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to an optical module, the circuit board, and electronic equipment.

[0002]

[Background of the Invention] The solid state camera with which the sensor chip was attached in the case and the lens was attached in the case is known. In the conventional solid state camera, in order to have protected the sensor chip and the electric connection from moisture, closure structure needed to be applied to the case and there was a problem that equipment was enlarged.

[0003] This invention solves this trouble and that purpose is in offering the optical module, the circuit board, and electronic equipment which could be miniaturized and were equipped with closure structure.

[0004]

[Means for Solving the Problem] (1) An optical chip which an optical module concerning this invention is the optical chip prepared above a substrate with which wiring was prepared, and said substrate, and has an electrode electrically connected to an optical part and said wiring, It has a case which surrounded said optical chip above said substrate at least, and was prepared in it, the 1st closure section which is prepared on said optical chip and closes said optical part, and the 2nd closure section which closes the electrical installation section with said wiring of a said electrode and said substrate of said optical chip.

[0005] According to this invention, even if it does not apply closure structure to a case, an optical part and the electrical installation section can be protected from moisture, dust, fluff, etc.

[0006] (2) In this optical module, said case is prepared in the upper part of said optical chip, and the side, the 1st opening may be prepared above said optical part among said cases, and a lens may be attached in said 1st opening.

[0007] (3) In this optical module, what can adjust distance of said lens and said optical part is sufficient as said case by having the 1st portion holding a lens located above said optical part, and the 2nd portion which direct continuation is carried out to said substrate, and supports said 1st portion above said optical part, and moving said 1st portion.

[0008] In this optical module, said 2nd portion has the 2nd opening. (4) In an outside of said 1st portion The 1st screw thread is formed. Inside said 2nd opening of said 2nd portion The 2nd screw thread may be formed and said the 1st portion and said 2nd portion may be what is combined with said the 1st screw thread and said 2nd screw thread, and can move said 1st portion using said the 1st screw thread and said 2nd screw thread.

[0009] (5) In this optical module, said electrode is arranged on the outside of said optical part, said electrode may be avoided for said optical chip, said 1st closure section may be formed in it, and said 2nd closure section may be formed in it so that it may adhere to the side of said 1st closure section and may not adhere to the upper surface.

[0010] (6) In this optical module, further, it has a circuit chip above said substrate, and said optical chip may be prepared in it above said circuit chip.

[0011] (7) In this optical module, said substrate may have an external terminal further.

[0012] (8) In this optical module, said 1st closure section may have the spacer section which is prepared between the plate section arranged above said optical part, and said substrate and said plate section, and supports said plate section.

[0013] (9) In this optical module, it may come to form said spacer section in the perimeter of said optical part continuously, and space may be formed between said optical parts and said plate sections.

[0014] (10) In this optical module, said space may be a vacuum.

[0015] (11) In this optical module, nitrogen or a close dried air may be in said space.

[0016] (12) In this optical module, said spacer section may be a layer which pastes up said optical part and said plate.

[0017] (13) In this optical module, said plate section needs to pass the light at least, and does not need to pass infrared radiation.

[0018] (14) In this optical module, said optical part may have two or more photo detectors arranged in for image sensing.

[0019] (15) In this optical module, said optical part may have a color filter above said photo detector.

[0020] (16) In this optical module, said optical part may have a micro-lens array on the surface of said optical chip.

[0021] (17) As for the circuit board concerning this invention, it comes to mount the above-mentioned optical module.

[0022] (18) Electronic equipment concerning this invention has the above-mentioned optical module.

[0023]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained with reference to a drawing.

[0024] Drawing 1 is drawing explaining the optical module and the circuit board concerning the gestalt of operation of this invention. An optical module has the optical chip 10. Drawing 2 (A) and drawing 2 (B) are the cross sections and plans of an optical chip.

[0025] The optical chip 10 has an optical part 12. The light of an optical part 12 is incidence or the portion which carries out outgoing radiation. Moreover, an optical part 12 changes light energy and other energy (for example, electrical and electric equipment). That is, an optical part 12 has two or more energy conversion elements (a photo detector and light emitting device) 14. With the gestalt of this operation, an optical part 12 is a light sensing portion. Two or more energy sensing elements (a photo detector or image-sensors element) 14 are put in order two-dimensional, and can perform image sensing now. That is, with the gestalt of this operation, optical modules are image sensors (for example, CCD, a CMOS sensor). The energy sensing element 14 is covered by the passivation film 16. The passivation film 16 has light transmission nature. When manufacturing the optical chip 10 from a semiconductor substrate (for example, semiconductor wafer), the passivation film 16 may be formed by SiO<sub>2</sub> and SiN.

[0026] The optical part 12 may have the color filter 18. The color filter 18 is formed on the passivation film 16.

Moreover, the flattening layer 20 may be formed on a color filter 18, and the micro-lens array 22 may be formed on it.

[0027] Two or more electrodes 24 are formed in the optical chip 10. Although an electrode 24 has the bump formed on the pad, it may be only a pad. The electrode 24 is formed in the outside of an optical part 12. An electrode 24 may be arranged along with two or more sides (for example, two sides or the neighborhood which counters) of the optical chip 10, or one side.

[0028] The closure of the optical part 12 is carried out by the 1st closure section 30. Since there is the 1st closure section 30, even if it does not close the optical chip 10, an optical part 12 can be protected from moisture with a substrate 42 and a case 44. The 1st closure section 30 is directly formed on the optical chip 10. The 1st closure section 30 has the plate section 32 and the spacer section 34. The 1st closure section 30 avoids an electrode 24, and is prepared.

[0029] The plate section 32 is arranged above an optical part 12. Although especially the configuration of the plate section 32 is not limited, it is a quadrilateral, for example. The plate section 32 has light transmission nature. The plastics of optical glass or light transmission nature can be used as the plate section 32. The plate section 32 will not ask the magnitude of loss, if light penetrates. However, permeability is high, and the way is more desirable although there is little loss. Moreover, only the light of specific wavelength may be penetrated. For example, although the plate section 32 passes the light, it may not pass the light of an infrared field. The plate section 32 may have small loss to the light, and its loss may be large to the light of an infrared field. Moreover, to the light, loss is small, and optical processing may be performed to the surface of the plate section 32 so that loss may become large to the light of an infrared field. For example, to the light, loss is small in the plate section 32, and the film with which loss consists of a large material to the light of an infrared field may be prepared in it.

[0030] It comes to form the spacer section 34 in the perimeter of an optical part 12 continuously. The spacer section 34 may be formed by resin, for example, may be formed by thermosetting resin or the photoresist. In addition, the spacer section 34 formed by thermosetting resin or the photoresist can suppress the deformation by carrying out temporary hardening. For this reason, the resin which constitutes the spacer section 34 can prevent spreading on an optical part 12. If thermoplastics is an ultraviolet curing mold, the exposure of ultraviolet rays is applicable to temporary hardening. Or the spacer section 34 may be formed with a metal. In that case, wax material may be used for immobilization with the spacer section 34, and the plate section 32 or the optical chip 10, and adhesives may be used for it. Moreover, it may be formed with the material with the plate section 32 and the spacer section 34 same in one. In this case, the plate section 32 and the spacer section 34 are formed with the material which has permeability, such as optical glass and plastics of light transmission nature.

[0031] The plate section 32 and the spacer section 34 close an optical part 22. The spacer section 34 supports the plate

section 32, and space is formed between the plate section 32 and an optical part 12. This space is sealed. Moreover, this space may be decompressed rather than atmospheric pressure, may become a vacuum, and may be filled with nitrogen or a dried air.

[0032] An optical module has a substrate 42 and a case 44. A case 44 makes the configuration which is established above a substrate 42 and surrounds the optical chip 10. A substrate 42 has wiring 46. Moreover, a substrate 42 has the external terminal 48. A case 44 has a lens 54.

[0033] A substrate 42 is for example, a ceramics substrate. The optical chip 10 is attached in the substrate 42. The field in which the optical part 12 was formed is turned upwards in detail, and bonding is carried out to the substrate 42 in the state of face up. In addition, the optical chip 10 and a substrate 42 may be fixed with adhesives. Wiring 46 is formed in the substrate 42. Moreover, the external terminal 48 is formed in the substrate 42. Although some wiring 46 serves as the external terminal 48 in the example shown in drawing 1, it is good also considering a pewter ball etc. as an external terminal. The external terminal 48 may be connected with the circuit board 70.

[0034] Wiring 46 and the electrode 24 of the optical chip 10 are connected electrically. Wirebonding which uses a wire 50 may be applied to the electrical installation. The closure of the electrical installation section of wiring 46 and an electrode 24 is carried out by the 2nd closure section 52. Since there is the 2nd closure section 52, even if it does not form closure structure with a substrate 42 and a case 44, the electrical installation section of wiring 46 and an electrode 24 can be protected from moisture. Resin may be used as the 2nd closure section 52. In that case, resin may be prepared by potting. The 2nd closure section 52 may be formed so that it may not adhere to the upper surface (field through which light passes) of the 1st closure section 30. The 2nd closure section 52 may adhere to the side (field where passage of light is not demanded) of the 1st closure section 30.

[0035] It comes to attach a case 44 in a substrate 42. Adhesives may be used for the installation. Some cases 44 are located above the field in which the optical part 12 of the optical chip 10 was formed.

[0036] The lens 54 is attached in the case 44. A case 44 has the 2nd portion 56 used as the attachment section with a substrate 42, and the 1st portion 58 used as a lens holder. The lens 54 is attached in the 1st portion 58. The 1st and 2nd openings 62 and 60 are formed in the 1st and 2nd portions 58 and 56 [ above an optical part 12 ]. The 1st and 2nd openings 62 and 60 are open for free passage. And the lens 54 is attached in the 1st opening 62 of the 1st portion 58. The lens 54 may be fixed in the 1st opening 62 by the presser-foot structure (not shown) containing the presser-foot implement which can be moved in the direction which met the shaft of the 1st opening 62 using the screw thread (not shown) formed inside the 1st portion 58. In this case, as for a presser-foot implement, it is desirable to have light transmission nature. That is, a lens 54 is located above an optical part 12. The outside of the 1st portion 58, and inside the 2nd opening 60 of the 2nd portion 56, the 1st and 2nd screw threads 68 and 66 are formed, and the 1st and 2nd portions 58 and 56 are combined by these. Therefore, the 1st and 2nd portions 58 and 56 move in the direction in alignment with the shaft of the 1st and 2nd openings 62 and 60 with the 1st and 2nd screw threads 68 and 66. Thereby, the focus of a lens 54 can be adjusted.

[0037] The optical module mentioned above is mounted in the circuit board 70. The circuit pattern 72 is formed in the circuit board 70, and the external terminal 48 of an optical module is joined to the circuit pattern 72. Any of the wax material (soft solder and brazing solder) containing a pewter, adhesives, an anisotropy electrical conducting material, and an anisotropy electric conduction film may be used for the cementation, and metal cementation may be applied to it.

[0038] This invention is not limited to the gestalt of operation mentioned above, and various deformation is possible for it. For example, this invention includes the same configuration (for example, a function, a method and a configuration with the same result or the purpose, and a configuration with the same result) substantially with the configuration explained with the gestalt of operation. Moreover, this invention includes the configuration which replaced the portion which is not essential as for a configuration of that the gestalt of operation explained. Moreover, this invention includes the configuration which can attain the configuration or the same purpose which does so the same operation effect as the configuration explained with the gestalt of operation. Moreover, this invention includes the configuration which added well-known technology to the configuration explained with the gestalt of operation.

[0039] (Gestalt of other operations) Drawing 3 is drawing showing the modification of the optical module concerning the gestalt of operation of this invention. The 1st different closure section from the gestalt of operation mentioned above is shown in drawing 3. The 1st closure section 80 has the plate section 82 and the spacer section 84 which were formed in one. For example, the 1st closure section 80 can be formed with injection molding of resin. The spacer section 84 can be pasted up with the optical chip 10 with adhesives. Other details are as the gestalt of operation mentioned above having explained.

[0040] Drawing 4 is drawing showing the modification of the optical module concerning the gestalt of operation of this

invention. The 1st different closure section from the gestalt of operation mentioned above is shown in drawing 4 . The 1st closure section 90 has the plate section 92 and the spacer section 94. The spacer section 94 is a layer which pastes up an optical part 12 and the plate section 92. Resin (for example, thermoplastic resin) may be used as the spacer section 94. Adhesives may be used as the spacer section 94. When the spacer section 94 is formed on the micro-lens array 22, in order to improve the rate of condensing of the micro-lens array 22, the absolute refractive indexes of the light in both may differ. In detail, if the absolute refractive index of the spacer section 94 is a convex lens as the micro-lens array 22 shows drawing 4 , it is smaller than the absolute refractive index of the micro-lens array 22. On the contrary, if the micro-lens array 22 is a concave lens, the absolute refractive index of the spacer section 94 is larger than the absolute refractive index of the micro-lens array 22.

[0041] Drawing 5 is drawing showing the modification of the optical module concerning the gestalt of operation of this invention. The optical module shown in drawing 5 has the optical chip 10 and the circuit chip (semiconductor chip) 100 accumulated. In detail, the optical chip 10 is attached on the circuit chip 100. Adhesives can be used for the installation. Bonding of the circuit chip 100 is carried out to the substrate 102 in the state of the face down (face down bonding structure). That is, electric connection is achieved towards the direction of the substrate 102 formed wiring 104 in the field in which the electrode (bump) of a circuit chip 100 was formed. The optical chip 10 and the circuit chip 100 are electrically connected through wiring 104. Other details are the same as that of the optical module shown in drawing 1 .

[0042] Drawing 6 is drawing showing the modification of the optical module concerning the gestalt of operation of this invention. The optical module shown in drawing 6 has the optical chip 10 and the circuit chip (semiconductor chip) 110 accumulated. In detail, the optical chip 10 is attached on the circuit chip 110. Adhesives can be used for the installation. Bonding of the circuit chip 110 is carried out to the substrate 112 in the state of face up (face-up-bonding structure). That is, electric connection is achieved with the wire 116 towards the direction where the substrate 112 with which wiring 114 was formed is opposite in the field in which the electrode (bump) of a circuit chip 110 was formed. You may connect electrically through wiring 114 and the optical chip 10 and a circuit chip 110 may be electrically connected using a wire. Other details are the same as that of the optical module shown in drawing 1 .

[0043] Since the unification with the optical chip 10 and the circuit chip 100,110 used for signal processing after the energy conversion by this etc. can be attained, for example according to drawing 5 or structure like drawing 6 , the volume of an optical module can be reduced remarkably. Therefore, an optical module can be miniaturized effectively.

[0044] As electronic equipment concerning the gestalt of operation of this invention, the note type personal computer 1000 shown in drawing 7 has the camera 1100 with which the optical module was incorporated. Moreover, the digital camera 2000 shown in drawing 8 has an optical module. Furthermore, the cellular phone 3000 shown in drawing 9 (A) and drawing 9 (B) has the camera 3100 with which the optical module was incorporated.

---

[Translation done.]

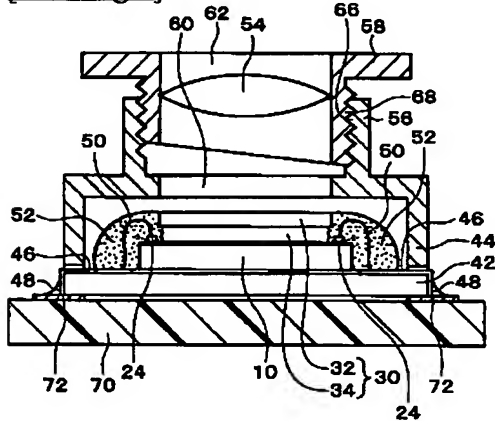
## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

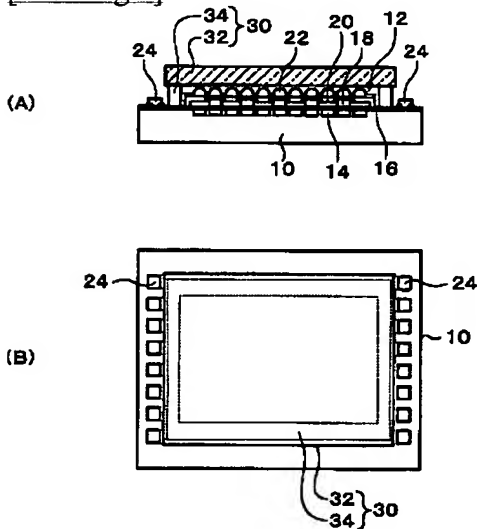
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

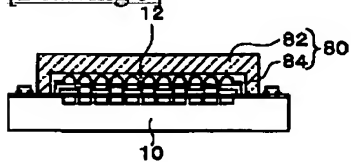
[Drawing 1]



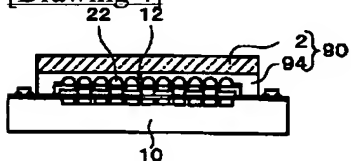
[Drawing 2]



[Drawing 3]

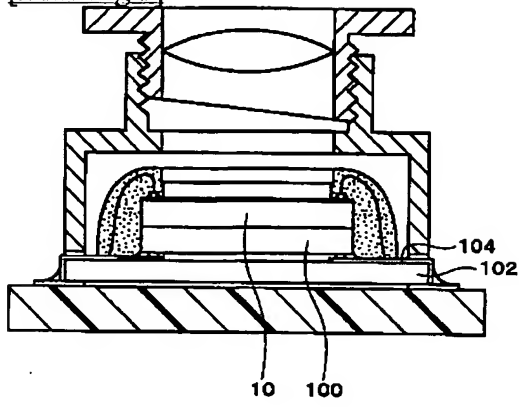


[Drawing 4]

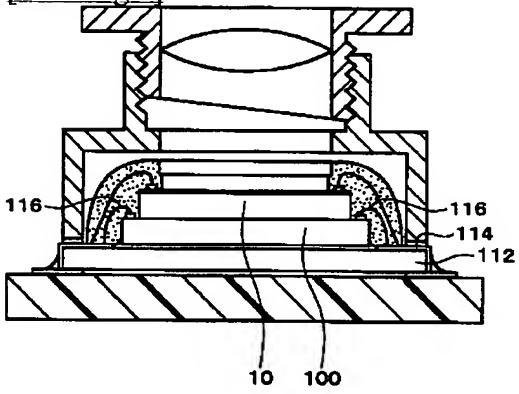




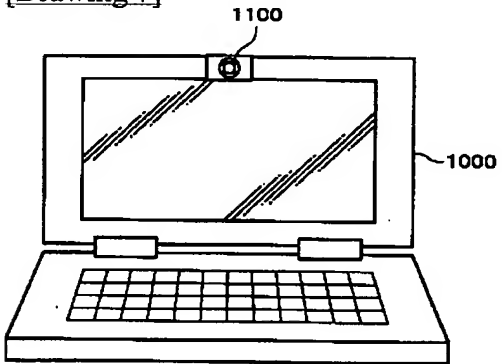
[Drawing 5]



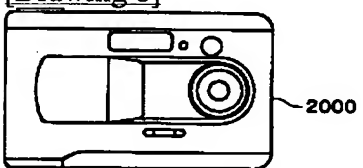
[Drawing 6]



[Drawing 7]

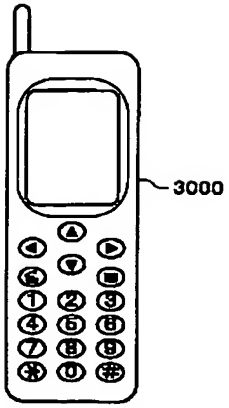


[Drawing 8]

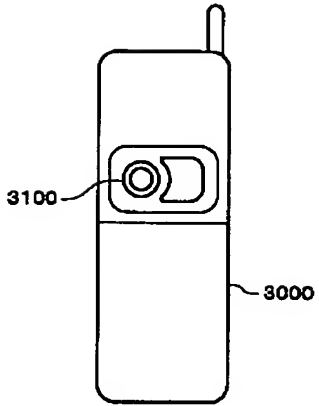


[Drawing 9]

(A)



(B)



---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-198897

(P2003-198897A)

(43) 公開日 平成15年7月11日 (2003.7.11)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	テームト*(参考)
H 0 4 N	5/225	H 0 4 N	5/225 D 4 M 1 1 8
H 0 1 L	27/14		5/335 V 5 C 0 2 2
	31/02	H 0 1 L	31/02 B 5 C 0 2 4
H 0 4 N	5/335		27/14 D 5 F 0 8 8

審査請求 有 請求項の数18 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-397052(P2001-397052)

(22) 出願日 平成13年12月27日 (2001. 12. 27)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 橋元 伸晃

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100090479

弁理士 井上 一 (外2名)

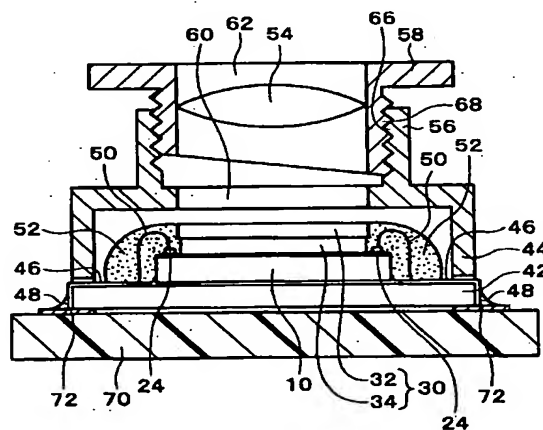
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光モジュール、回路基板及び電子機器

(57) 【要約】

【課題】 小型化が可能で封止構造を備えた光モジュール、回路基板及び電子機器を提供することにある。

【解決手段】 基板42の上方には、光学的部分12と電極24とを有する光学チップ10が設けられている。光学チップ10は筐体44に囲まれている。光学的部分12は第1の封止部30によって封止されている。光学チップ10の電極24と基板42の配線46との電気的接続部は、第2の封止部52によって封止されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 配線が設けられた基板と、  
前記基板の上方に設けられた光学チップであって、光学的部分と前記配線に電気的に接続された電極とを有する光学チップと、  
前記基板の上方に、少なくとも前記光学チップを囲んで設けられた筐体と、  
前記光学チップ上に設けられて前記光学的部分を封止する第 1 の封止部と、  
前記光学チップの前記電極と前記基板の前記配線との電気的接続部を封止する第 2 の封止部と、  
を有する光モジュール。

【請求項 2】 請求項 1 記載の光モジュールにおいて、前記筐体は、前記光学チップの上方及び側方に設けられており、  
前記筐体のうち、前記光学的部分の上方には第 1 の開口部が設けられ、前記第 1 の開口部内にはレンズが取り付けられてなる光モジュール。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 に記載の光モジュールにおいて、  
前記筐体は、前記光学的部分の上方に位置したレンズを保持する第 1 の部分と、前記基板に直接接続され前記第 1 の部分を前記光学的部分の上方に支持する第 2 の部分と、を有し、  
前記第 1 の部分を移動させることにより、前記レンズと前記光学的部分との距離を調節可能である光モジュール。

【請求項 4】 請求項 3 記載の光モジュールにおいて、前記第 2 の部分は第 2 の開口部を有し、  
前記第 1 の部分の外側には、第 1 のねじが設けられ、前記第 2 の部分の前記第 2 の開口部の内側には、第 2 のねじが設けられ、  
前記第 1 の部分と前記第 2 の部分とは、前記第 1 のねじと前記第 2 のねじによって結合され、前記第 1 のねじと前記第 2 のねじとを用いて前記第 1 の部分を移動可能である光モジュール。

【請求項 5】 請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の光モジュールにおいて、  
前記光学チップには、前記光学的部分の外側に前記電極が配置され、  
前記電極を避けて前記第 1 の封止部が形成され、  
前記第 2 の封止部は、前記第 1 の封止部の側面に付着し、上面に付着しないように形成されてなる光モジュール。

【請求項 6】 請求項 1 から請求項 5 のいずれかに記載の光モジュールにおいて、  
さらに、前記基板の上方に、回路チップを有し、  
前記光学チップは、前記回路チップの上方に設けられる光モジュール。

【請求項 7】 請求項 1 から請求項 6 のいずれかに記載

の光モジュールにおいて、

前記基板は、外部端子を有する光モジュール。

【請求項 8】 請求項 1 から請求項 7 のいずれかに記載の光モジュールにおいて、

前記第 1 の封止部は、前記光学的部分の上方に配置されるプレート部と、前記基板と前記プレート部との間に設けられて前記プレート部を支持するスペーサ部と、を有する光モジュール。

【請求項 9】 請求項 8 記載の光モジュールにおいて、前記スペーサ部は、前記光学的部分の周囲に連続的に形成されてなり、  
前記光学的部分と前記プレート部との間には、空間が形成されてなる光モジュール。

【請求項 10】 請求項 9 記載の光モジュールにおいて、

前記空間は、真空である光モジュール。

【請求項 11】 請求項 9 記載の光モジュールにおいて、

前記空間には、窒素又はドライエアが入ってなる光モジュール。

【請求項 12】 請求項 8 記載の光モジュールにおいて、

前記スペーサ部は、前記光学的部分と前記プレートとを接着する層である光モジュール。

【請求項 13】 請求項 8 から請求項 12 のいずれかに記載の光モジュールにおいて、  
前記プレート部は、少なくとも可視光を通過させ、赤外線を通過させない光モジュール。

【請求項 14】 請求項 1 から請求項 13 のいずれかに記載の光モジュールにおいて、  
前記光学的部分は、画像センシング用に並べられた複数の受光素子を有してなる光モジュール。

【請求項 15】 請求項 14 記載の光モジュールにおいて、

前記光学的部分は、前記受光素子の上方に、カラーフィルタを有してなる光モジュール。

【請求項 16】 請求項 14 又は請求項 15 記載の光モジュールにおいて、  
前記光学的部分は、前記光学チップの表面に、マイクロレンズアレイを有してなる光モジュール。

【請求項 17】 請求項 1 から請求項 16 のいずれかに記載の光モジュールが実装されてなる回路基板。

【請求項 18】 請求項 1 から請求項 16 のいずれかに記載の光モジュールを有する電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光モジュール、回路基板及び電子機器に関する。

【0002】

【背景技術】センサチップが筐体に取り付けられ、その

筐体にレンズが取り付けられた固体撮像装置が知られている。従来の固体撮像装置では、センサチップや電気的な接続部を湿気から保護するには、筐体に封止構造を適用する必要がある、装置が大型化するという問題があった。

【0003】本発明は、この問題点を解決するものであり、その目的は、小型化が可能で封止構造を備えた光モジュール、回路基板及び電子機器を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】。(1) 本発明に係る光モジュールは、配線が設けられた基板と、前記基板の上方に設けられた光学チップであって、光学的部分と前記配線に電気的に接続された電極とを有する光学チップと、前記基板の上方に、少なくとも前記光学チップを囲んで設けられた筐体と、前記光学チップ上に設けられて前記光学的部分を封止する第1の封止部と、前記光学チップの前記電極と前記基板の前記配線との電気的接続部を封止する第2の封止部と、を有する。

【0005】本発明によれば、筐体に封止構造を適用しなくても、光学的部分及び電気的接続部を湿気やゴミ、ケバ等から保護することができる。

【0006】(2) この光モジュールにおいて、前記筐体は、前記光学チップの上方及び側方に設けられており、前記筐体のうち、前記光学的部分の上方には第1の開口部が設けられ、前記第1の開口部内にはレンズが取り付けられていてもよい。

【0007】(3) この光モジュールにおいて、前記筐体は、前記光学的部分の上方に位置したレンズを保持する第1の部分と、前記基板に直接接続され前記第1の部分の前記光学的部分の上方に支持する第2の部分と、を有し、前記第1の部分の移動させることにより、前記レンズと前記光学的部分との距離を調節できるものでもよい。

【0008】(4) この光モジュールにおいて、前記第2の部分は第2の開口部を有し、前記第1の部分の外側には、第1のねじが設けられ、前記第2の部分の前記第2の開口部の内側には、第2のねじが設けられ、前記第1の部分と前記第2の部分とは、前記第1のねじと前記第2のねじとによって結合され、前記第1のねじと前記第2のねじとを用いて前記第1の部分の移動できるものであってもよい。

【0009】(5) この光モジュールにおいて、前記光学チップには、前記光学的部分の外側に前記電極が配置され、前記電極を避けて前記第1の封止部が形成され、前記第2の封止部は、前記第1の封止部の側面に付着し、上面に付着しないように形成されていてもよい。

【0010】(6) この光モジュールにおいて、さらに、前記基板の上方に、回路チップを有し、前記光学チップは、前記回路チップの上方に設けられるものでもよ

い。

【0011】(7) この光モジュールにおいて、前記基板は、外部端子をさらに有してもよい。

【0012】(8) この光モジュールにおいて、前記第1の封止部は、前記光学的部分の上方に配置されるプレート部と、前記基板と前記プレート部との間に設けられて前記プレート部を支持するスペーサ部と、を有してもよい。

【0013】(9) この光モジュールにおいて、前記スペーサ部は、前記光学的部分の周囲に連続的に形成されてなり、前記光学的部分と前記プレート部との間には、空間が形成されていてもよい。

【0014】(10) この光モジュールにおいて、前記空間は、真空であってもよい。

【0015】(11) この光モジュールにおいて、前記空間には、窒素又はドライエアが入っていてもよい。

【0016】(12) この光モジュールにおいて、前記スペーサ部は、前記光学的部分と前記プレートとを接着する層であってもよい。

【0017】(13) この光モジュールにおいて、前記プレート部は、少なくとも可視光を通過させ、赤外線を通過させなくてもよい。

【0018】(14) この光モジュールにおいて、前記光学的部分は、画像センシング用に並べられた複数の受光素子を有していてもよい。

【0019】(15) この光モジュールにおいて、前記光学的部分は、前記受光素子の上方に、カラーフィルタを有していてもよい。

【0020】(16) この光モジュールにおいて、前記光学的部分は、前記光学チップの表面に、マイクロレンズアレイを有していてもよい。

【0021】(17) 本発明に係る回路基板は、上記光モジュールが実装されてなる。

【0022】(18) 本発明に係る電子機器は、上記光モジュールを有する。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0024】図1は、本発明の実施の形態に係る光モジュール及び回路基板を説明する図である。光モジュールは、光学チップ10を有する。図2(A)及び図2(B)は、光学チップの断面図及び平面図である。

【0025】光学チップ10は、光学的部分12を有する。光学的部分12は、光が入射又は出射する部分である。また、光学的部分12は、光エネルギーと他のエネルギー(例えば電気)を変換する。すなわち、光学的部分12は、複数のエネルギー変換素子(受光素子・発光素子)14を有する。本実施の形態では、光学的部分12は受光部である。複数のエネルギー変換素子(受光素子又はイメージセンサ素子)14は、二次元的に並べら

れて、画像センシングを行えるようになっている。すなわち、本実施の形態では、光モジュールは、イメージセンサ（例えばCCD、CMOSセンサ）である。エネルギー変換素子14は、パッシベーション膜16で覆われている。パッシベーション膜16は、光透過性を有する。光学チップ10を、半導体基板（例えば半導体ウエハ）から製造する場合、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{SiN}$ でパッシベーション膜16が形成されてもよい。

【0026】光学的部分12は、カラーフィルタ18を有していてもよい。カラーフィルタ18は、パッシベーション膜16上に形成されている。また、カラーフィルタ18上に平坦化層20が設けられ、その上にマイクロレンズアレイ22が設けられていてもよい。

【0027】光学チップ10には、複数の電極24が形成されている。電極24は、パッド上に形成されたパンプを有するが、パッドのみであってもよい。電極24は、光学的部分12の外側に形成されている。光学チップ10の複数辺（例えば対向する二辺又は四辺）又は一辺に沿って電極24を配置してもよい。

【0028】光学的部分12は、第1の封止部30によって封止されている。第1の封止部30があるので、基板42と筐体44とによって、光学チップ10を封止しなくとも、光学的部分12を湿気から保護することができる。第1の封止部30は、光学チップ10上に直接的に設けられている。第1の封止部30は、プレート部32及びスペーサ部34を有する。第1の封止部30は、電極24を避けて設けられている。

【0029】プレート部32は、光学的部分12の上方に配置される。プレート部32の形状は特に限定されないが、例えば四辺形である。プレート部32は、光透過性を有する。プレート部32として光学ガラスや光透過性のプラスチックを使用することができる。プレート部32は、光が透過するものであれば損失の大きさは問わない。ただし、透過率が高く、損失が少ないもののほうがより好ましい。また、特定の波長の光のみを透過するものであってもよい。例えば、プレート部32は、可視光を通過させるが赤外線領域の光を通過させないものであってもよい。プレート部32は、可視光に対して損失が小さく、赤外線領域の光に対して損失が大きい材料からなる膜を設けてもよい。

【0030】スペーサ部34は、光学的部分12の周囲に連続的に形成されてなる。スペーサ部34は、樹脂で形成してもよく、例えば、熱硬化性樹脂又は光硬化性樹脂などで形成してもよい。なお、熱硬化性樹脂又は光硬化性樹脂で形成されたスペーサ部34は、仮硬化させる

ことでその変形を抑えることができる。このため、スペーサ部34を構成する樹脂が、光学的部分12の上に広がるのを防ぐことができる。熱可塑性樹脂が紫外線硬化型であれば、仮硬化には、紫外線の照射を適用することができる。あるいは、金属でスペーサ部34を形成してもよい。その場合、スペーサ部34と、プレート部32又は光学チップ10との固定には、ろう材を使用してもよいし、接着剤を使用してもよい。また、プレート部32とスペーサ部34とは、一体的に同一の材料で形成されていてもよい。この場合、例えば、プレート部32とスペーサ部34とは、光学ガラスや光透過性のプラスチックなどの透過性を有する材料により形成される。

【0031】プレート部32及びスペーサ部34は、光学的部分22を封止する。スペーサ部34がプレート部32を支持し、プレート部32と光学的部分12の間には空間が形成される。この空間は、密閉されている。また、この空間は、大気圧よりも減圧されていてもよいし、真空になっていてもよいし、窒素やドライエアで満たされていてもよい。

【0032】光モジュールは、基板42と筐体44とを有する。筐体44は、基板42の上方に設けられ光学チップ10を囲む形状をなす。基板42は、配線46を有する。また、基板42は、外部端子48を有する。筐体44は、レンズ54を有する。

【0033】基板42は、例えばセラミクス基板である。基板42には、光学チップ10が取り付けられている。詳しくは、光学的部分12が形成された面を上に向けて、基板42にフェースアップ状態でボンディングされている。なお、光学チップ10と基板42は接着剤で固定してもよい。基板42には、配線46が形成されている。また、基板42に外部端子48が設けられている。図1に示す例では、配線46の一部が外部端子48となっているが、ハンダボールなどを外部端子としてもよい。外部端子48は、回路基板70と接続されるものでもよい。

【0034】配線46と光学チップ10の電極24とは、電気的に接続されている。その電気的接続には、ワイヤ50を使用するワイヤボンディングを適用してもよい。配線46と電極24の電気的接続部は、第2の封止部52によって封止されている。第2の封止部52があるので、基板42と筐体44とによって封止構造を形成しなくとも、配線46と電極24の電気的接続部を湿気から保護することができる。第2の封止部52として、樹脂を使用してもよい。その場合、ポッティングによって樹脂を設けてもよい。第2の封止部52は、第1の封止部30の上面（光が通過する面）に付着しないように形成してもよい。第2の封止部52は、第1の封止部30の側面（光の通過が要求されない面）に付着してもよい。

【0035】筐体44は、基板42に取り付けられてな

る。その取り付けには接着剤を使用してもよい。筐体 44 の一部は、光学チップ 10 の光学的部分 12 が形成された面の上方に位置する。

【0036】筐体 44 には、レンズ 54 が取り付けられている。筐体 44 は、基板 42 との取付部となる第 2 の部分 56 と、レンズホルダとなる第 1 の部分 58 とを有する。第 1 の部分 58 にレンズ 54 が取り付けられている。第 1 及び第 2 の部分 58、56 には、光学的部分 12 の上方において、第 1 及び第 2 の開口部 62、60 が形成されている。第 1 及び第 2 の開口部 62、60 は、連通する。そして、第 1 の部分 58 の第 1 の開口部 62 内にレンズ 54 が取り付けられている。レンズ 54 は、第 1 の部分 58 の内側に形成されたねじ（図示せず）を用いて第 1 の開口部 62 の軸に沿った方向に移動させることができる押さえ具を含む押さえ構造（図示せず）により、第 1 の開口部 62 内に固定されていてもよい。この場合、押さえ具は、光透過性を有することが好ましい。すなわち、レンズ 54 は、光学的部分 12 の上方に位置する。第 1 の部分 58 の外側と第 2 の部分 56 の第 2 の開口部 60 の内側には第 1 及び第 2 のねじ 68、66 が形成されており、これらによって第 1 及び第 2 の部分 58、56 は結合されている。したがって、第 1 及び第 2 のねじ 68、66 によって、第 1 及び第 2 の部分 58、56 は、第 1 及び第 2 の開口部 62、60 の軸に沿った方向に移動する。これにより、レンズ 54 の焦点を調整することができる。

【0037】上述した光モジュールは、回路基板 70 に実装されている。回路基板 70 には、配線パターン 72 が形成されており、光モジュールの外部端子 48 が配線パターン 72 と接合されている。その接合には、ハンダを含むろう材（軟ろう・硬ろう）、接着剤、異方性導電材料、異方性導電膜のいずれを使用してもよいし、金属接合を適用してもよい。

【0038】本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、種々の変形が可能である。例えば、本発明は、実施の形態で説明した構成と実質的に同一の構成（例えば、機能、方法及び結果が同一の構成、あるいは目的及び結果が同一の構成）を含む。また、本発明は、実施の形態で説明した構成の本質的でない部分を置き換えた構成を含む。また、本発明は、実施の形態で説明した構成と同一の作用効果を奏する構成又は同一の目的を達成することができる構成を含む。また、本発明は、実施の形態で説明した構成に公知技術を付加した構成を含む。

【0039】（その他の実施の形態）図 3 は、本発明の実施の形態に係る光モジュールの変形例を示す図である。図 3 には、上述した実施の形態とは異なる第 1 の封止部が示されている。第 1 の封止部 80 は、一体的に形成されたプレート部 82 とスペーサ部 84 を有する。例えば、樹脂の射出成形で第 1 の封止部 80 を形成するこ

とができる。スペーサ部 84 は、例えば接着剤で光学チップ 10 と接着することができる。その他の詳細は、上述した実施の形態で説明した通りである。

【0040】図 4 は、本発明の実施の形態に係る光モジュールの変形例を示す図である。図 4 には、上述した実施の形態とは異なる第 1 の封止部が示されている。第 1 の封止部 90 は、プレート部 92 及びスペーサ部 94 を有する。スペーサ部 94 は、光学的部分 12 とプレート部 92 とを接着する層である。スペーサ部 94 として、樹脂（例えば熱可塑性の樹脂）を使用してもよい。スペーサ部 94 として、接着剤を使用してもよい。スペーサ部 94 がマイクロレンズアレイ 22 上に形成される場合には、マイクロレンズアレイ 22 の集光率を向上するために、両者における光の絶対的屈折率は異なるものでもよい。詳しくは、スペーサ部 94 の絶対的屈折率は、マイクロレンズアレイ 22 が図 4 に示すように凸レンズであれば、マイクロレンズアレイ 22 の絶対的屈折率よりも小さい。逆に、マイクロレンズアレイ 22 が凹レンズであれば、スペーサ部 94 の絶対的屈折率は、マイクロレンズアレイ 22 の絶対的屈折率よりも大きい。

【0041】図 5 は、本発明の実施の形態に係る光モジュールの変形例を示す図である。図 5 に示す光モジュールは、光学チップ 10 と積み重ねられる回路チップ（半導体チップ）100 を有する。詳しくは、回路チップ 100 の上に光学チップ 10 が取り付けられている。その取り付けには、接着剤を使用することができる。回路チップ 100 は、基板 102 にフェースダウン状態でボンディングされている（フェースダウンボンディング構造）。すなわち、回路チップ 100 の電極（パンプ）が形成された面を、配線 104 が形成された基板 102 の方向に向けて、電気的な接続が図られている。光学チップ 10 と回路チップ 100 とは、配線 104 を介して電気的に接続されている。その他の詳細は、図 1 に示す光モジュールと同様である。

【0042】図 6 は、本発明の実施の形態に係る光モジュールの変形例を示す図である。図 6 に示す光モジュールは、光学チップ 10 と積み重ねられる回路チップ（半導体チップ）110 を有する。詳しくは、回路チップ 110 の上に光学チップ 10 が取り付けられている。その取り付けには、接着剤を使用することができる。回路チップ 110 は、基板 112 にフェースアップ状態でボンディングされている（フェースアップボンディング構造）。すなわち、回路チップ 110 の電極（パンプ）が形成された面を、配線 114 が形成された基板 112 とは反対の方向に向けて、例えばワイヤ 116 によって電気的な接続が図られている。光学チップ 10 と回路チップ 110 とは、配線 114 を介して電気的に接続してもよいし、ワイヤを使用して電気的に接続してもよい。その他の詳細は、図 1 に示す光モジュールと同様である。

【0043】図 5 又は図 6 のような構造によれば、例え

ば、光学チップ 10 と、これによるエネルギー変換の後の信号処理等に用いられる回路チップ 100、110 との一体化が図れるので、光モジュールの体積を著しく低減することができる。従って、効果的に光モジュールを小型化することができる。

【0044】本発明の実施の形態に係る電子機器として、図 7 に示すノート型パーソナルコンピュータ 1000 は、光モジュールが組み込まれたカメラ 1100 を有する。また、図 8 に示すデジタルカメラ 2000 は光モジュールを有する。さらに、図 9 (A) 及び図 9 (B) に示す携帯電話 3000 は、光モジュールが組み込まれたカメラ 3100 を有する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】図 1 は、本発明の実施の形態に係る光モジュールを説明する図である。

【図 2】図 2 (A) 及び図 2 (B) は、本発明の実施の形態に係る光モジュールの第 1 の封止部を説明する図である。

【図 3】図 3 は、本発明の実施の形態に係る光モジュールにおける第 1 の封止部の変形例を説明する図である。

【図 4】図 4 は、本発明の実施の形態に係る光モジュールにおける第 1 の封止部の変形例を説明する図である。

【図 5】図 5 は、本発明の実施の形態に係る光モジュールの変形例を説明する図である。

【図 6】図 6 は、本発明の実施の形態に係る光モジュールの変形例を説明する図である。

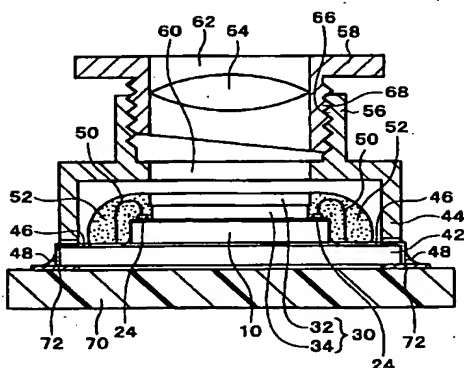
【図 7】図 7 は、本発明の実施の形態に係る電子機器を示す図である。

【図 8】図 8 は、本発明の実施の形態に係る電子機器を示す図である。

【図 9】図 9 (A) ～図 9 (B) は、本発明の実施の形態に係る電子機器を示す図である。

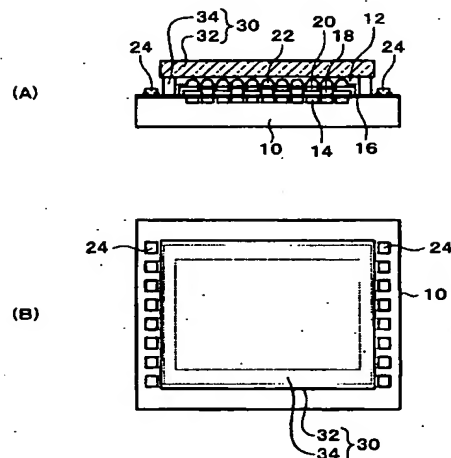
#### 【符号の説明】

【図 1】



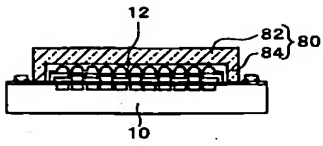
- 10 光学チップ
- 12 光学的部分
- 14 エネルギー変換素子 (受光素子)
- 18 カラーフィルタ
- 22 マイクロレンズアレイ
- 24 電極
- 30 第 1 の封止部
- 32 プレート部
- 34 スペーサ部
- 40 基板
- 42 筐体
- 44 配線
- 46 外部端子
- 52 第 2 の封止部
- 54 レンズ
- 56 第 2 の部分
- 58 第 1 の部分
- 60 第 2 の開口部
- 62 第 1 の開口部
- 70 回路基板
- 80 第 1 の封止部
- 82 プレート部
- 84 スペーサ部
- 90 第 1 の封止部
- 92 プレート部
- 94 スペーサ部
- 100 回路チップ
- 102 基板
- 104 配線
- 110 回路チップ
- 112 基板
- 114 配線

【図 2】

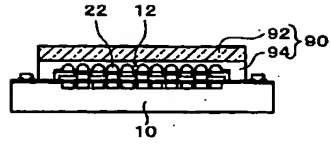




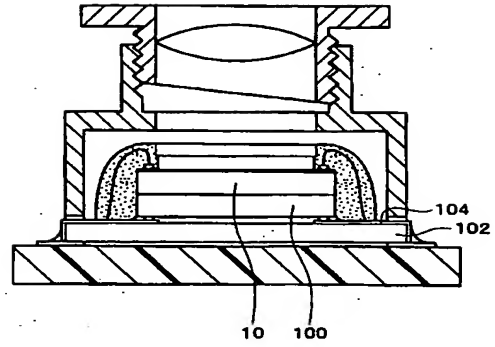
【図3】



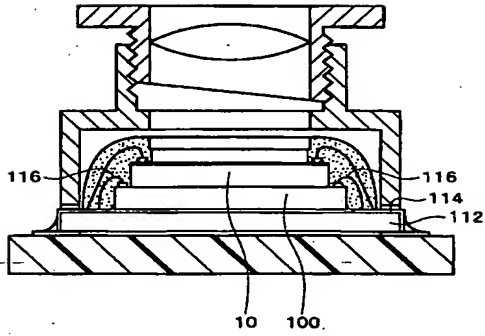
【図4】



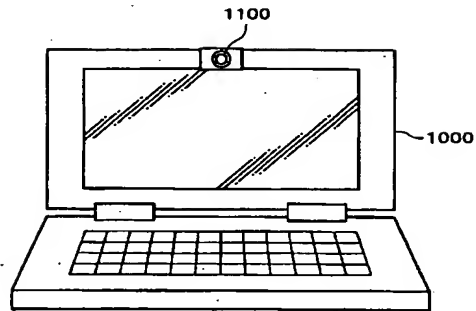
【図5】



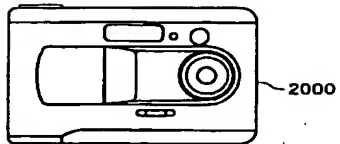
【図6】



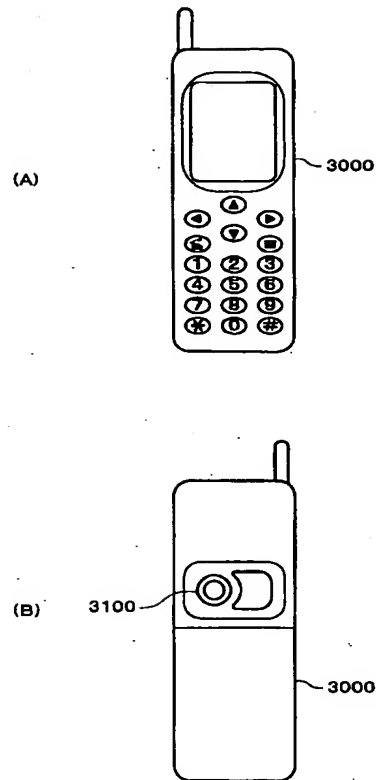
【図7】



【図8】



【図 9】




---

フロントページの続き

Fターム(参考) 4M118 AA08 AA10 AB01 BA04 BA10  
 BA14 GC07 GD03 GD04 GD07  
 GD08 HA22 HA30 HA31  
 5C022 AA00 AC44 AC54 AC55 AC65  
 AC70 AC78 CA00  
 5C024 BX01 CY47 CY48 EX22 EX51  
 5F088 AA01 BA15 BA16 BB02 EA04  
 JA03 JA07 JA10 JA12 JA13